

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-110765

(43)Date of publication of application : 30.04.1996

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133

(21)Application number : 06-246569

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 12.10.1994

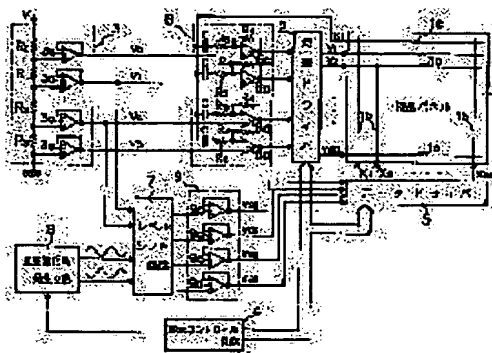
(72)Inventor : YAMAMOTO KUNIIKO
FURUKAWA HIROYUKI
YAMANE YASUKUNI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display device capable of preventing display irregularities caused by a cross talk phenomenon by suppressing the distortion voltage induced on a scanning electrode, and surely negating the suppressed distortion voltage.

CONSTITUTION: Wave-shapes of the scanning signal voltage and the data signal voltage applied to a scanning electrode 1a and a data electrode 1b are gradually changed into irregular shapes, only the distortion voltage VS is detected by a detecting electrode 1c provided in parallel with the scanning electrode 1a, and the voltage subtracted with the distortion voltage VS is applied to the scanning electrode 1a during the whole period of the scanning signal voltage.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The liquid crystal panel of a passive matrix with which every two or more scan electrodes and data electrodes were prepared on the substrate of the pair which pinches a liquid crystal layer and faces each other, respectively, The scan driver which impresses the scan signal level which shows selection or un-choosing to this each scan electrode for every horizontal scanning period, It has the data driver which impresses the data signal electrical potential difference according to an indicative data to this each data electrode for every horizontal scanning period, respectively. Either [at least] the scan signal level which this scan driver impresses to this each scan electrode, or the data signal electrical potential difference which this data driver impresses to this each data electrode The liquid crystal display which has the wave deformation circuit which is made to carry out the increment in monotone once carrying out monotone reduction once carrying out the increment in monotone first, whenever the horizontal scanning period began, or carrying out monotone reduction first, and is made into the voltage waveform of the actual value corresponding to the electrical potential difference which should be impressed, respectively.

[Claim 2] The liquid crystal panel of a passive matrix with which every two or more scan electrodes and data electrodes were prepared on the substrate of the pair which pinches a liquid crystal layer and faces each other, respectively, The scan driver which impresses the scan signal level according to an orthogonal function to this each scan electrode, It has the data driver which impresses the data signal electrical potential difference which carried out orthogonal transformation of the indicative data over 1 vertical-scanning period of each of this data electrode to the data electrode concerned, respectively. Either [at least] the scan signal level which this scan driver impresses to this each scan electrode, or the data signal electrical potential difference which this data driver impresses to this each data electrode The liquid crystal display which has the wave deformation circuit which is made to carry out the increment in monotone once carrying out monotone reduction once carrying out the increment in monotone first, whenever the horizontal scanning period began, or carrying out monotone reduction first, and is made into the voltage waveform of each predetermined actual value.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 1 or 2 with which the distortion amendment circuit which makes the scan signal level which said scan driver impresses to said each scan electrode the voltage waveform of the difference of an original scan signal level and the potential of this electrode for detection while the electrode for detection is prepared in parallel to a scan electrode on one substrate of said liquid crystal panel is prepared.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the liquid crystal display of a passive matrix.

[0002]

[Description of the Prior Art] The drive method of the liquid crystal display of a dot-matrix mold can be divided roughly into a passive matrix and an active matrix. And the liquid crystal display of a passive matrix is simple for panel structure, and is especially adopted as the computer, the display of a word processor, etc. widely from big screen-ization becoming possible easily by low cost comparatively.

[0003] The conventional liquid crystal display by the above-mentioned passive matrix is shown in drawing 9. This liquid crystal display carries out the alternating current drive of the liquid crystal panel 1 based on the electrical-potential-difference equalization driving method. On the substrate of another side, while pinching a liquid crystal layer with the substrate of the pair which faces each other and preparing scan electrode of 400 1a of Y1-Y400 on one substrate, 640 data electrode 1b of X1-X640 is prepared, and the big screen display of 400x640 dots of a liquid crystal panel 1 is attained so that it may intersect perpendicularly with such scan electrode 1a.

[0004] Here the liquid crystal display of a passive matrix Since much electrostatic capacity will be in the condition of having connected with juxtaposition, through other scan electrode 1a even if it impresses an electrical potential difference only to the electrostatic capacity of the liquid crystal layer which chooses scan electrode of one 1a and is between this scan electrode 1a and each data electrode 1b, Also according to the display pattern at that time or the pixel of not choosing on scan electrode 1a besides these, a certain amount of electrical potential difference is impressed. And a liquid crystal layer may be in a half-display condition by this, and this serves as a cross talk and becomes the cause of producing display unevenness and reducing image quality. The electrical-potential-difference equalization driving method is the drive approach of preventing this cross talk phenomenon from always being impressed by scan electrode 1a and data electrode 1b, combining suitably two or more kinds of electrical potential differences as the effective voltage impressed to each pixel is not influenced by the display pattern of other pixels. Moreover, an alternating current drive is the drive approach which reverses the polarity of applied voltage for every 1 vertical-scanning period in order to prevent that liquid crystal deteriorates by impressing the electrical potential difference of a dc component to each pixel.

[0005] Each scan electrode 1a of the above-mentioned liquid crystal panel 1 is connected to the output of the scan driver 2, respectively. The scan driver 2 is a circuit which receives supply of the electrical potential difference generated in the bias voltage generating circuit 3, is controlled by the display control circuit 4, and impresses a scan signal level to each scan electrode 1a. The bias voltage generating circuit 3 is six kinds of electrical-potential-difference V0 -V5 used by the above-mentioned electrical-potential-difference equalization driving method through operational amplifier 3a which pressured supply voltage V partially by the resistance R10-R15 of a series connection, and became a low-power output impedance by the voltage follower, respectively. It is the power circuit to generate. The scan driver 2 is four kinds of electrical potential differences V0, V1, V4, and V5 among six kinds of electrical potential differences

which this bias voltage generating circuit 3 generates. In response to supply, it outputs to each scan electrode 1a by making these either into a scan signal level. That is, as shown in drawing 10 (a), while impressing the scan signal level of an electrical potential difference V5 to selected scan electrode of one 1a (scan electrode 1a of Y2 is chosen as the 2nd horizontal scanning period by a diagram) in the half cycle (1 vertical-scanning period) which the alternating current drive of liquid crystal begins, in the remaining scan electrode 1a, it is an electrical potential difference V1. The scan signal level is impressed. Moreover, it is an electrical potential difference V0 to scan electrode of one 1a chosen in the next half cycle. While impressing a scan signal level, the scan signal level of an electrical potential difference V4 is impressed to the remaining scan electrode 1a. And by decoding the scan counted value sent from the display control circuit 4, selection of this scan electrode 1a is changed in order for every horizontal scanning period, and it is performed so that all scan electrode 1a may be chosen as 1 vertical-scanning period by a unit of 1 time.

[0006] Each data electrode 1b of the above-mentioned liquid crystal panel 1 is connected to the output of the data driver 5, respectively. The data driver 5 is an electrical potential difference V0, V2, V3, and V5 among the electrical potential differences generated in the bias voltage generating circuit 3. It is the circuit which outputs the data signal electrical potential difference according to the indicative data sent from the display control circuit 4 for every horizontal scanning period to each data electrode 1b in response to supply. That is, by the half cycle which the alternating current drive of liquid crystal begins, as shown in drawing 10 (a), while an indicative data impresses the data signal electrical potential difference of an electrical potential difference V0 to data electrode 1b which is turned on (one display condition of liquid crystal being temporarily called lighting), the data signal electrical potential difference of an electrical potential difference V2 is impressed to data electrode 1b of the remaining astigmatism LGT. Moreover, it is an electrical potential difference V5 to data electrode 1b to which an indicative data is turned on in a next half cycle. While impressing a data signal electrical potential difference, in data electrode 1b of the remaining astigmatism LGT, it is an electrical potential difference V3. The data signal electrical potential difference is impressed.

[0007] Consequently, if data electrode 1b at the time of scan electrode 1a being chosen is the lighting pixel which is turned on as each pixel of a liquid crystal panel 1 is shown in drawing 10 R> 0 (b), the high voltage of electrical-potential-difference**V0 (referred to as V5 =0) will be impressed at the time of selection of scan electrode 1a. moreover -- although illustration has not been carried out to other astigmatism LGT pixels -- the time of selection of scan electrode 1a -- electrical potential difference V2 or an electrical potential difference (V3-V0) -- a low battery is impressed comparatively. and -- the time of un-choosing [of scan electrode 1a] -- any case -- an absolute value -- or (V0-V1) (V2-V1) -- it is -- the electrical potential difference which changes positive/negative according to the display pattern of other pixels on the same scan electrode 1a is impressed.

[0008] By the way, the actual value (effective voltage) of the electrical potential difference impressed to each pixel is expressed with the square root of the root mean square of the applied voltage of each horizontal scanning period within 2 vertical-scanning period. And since the applied voltage at the time of un-choosing [of scan electrode 1a] only changes positive/negative according to the display pattern of other pixels, the effective voltage in this part becomes the same value. Therefore, it can be made greatly dependent only on the value of the applied voltage at the time of selection of scan electrode 1a, without the actual effective voltage of each pixel being influenced by the display pattern of other pixels by using the electrical-potential-difference equalization driving method. Moreover, since for this reason each pixel of the above-mentioned liquid crystal panel 1 produces the above difference to some extent in the effective voltage of a lighting pixel and an astigmatism LGT pixel and changes the condition of a liquid crystal layer by this, arbitration can be displayed on each pixel.

[0009] However, if the number of the above-mentioned liquid crystal display of scan electrode 1a increases, since the horizontal scanning period at the time of the selection to a vertical-scanning period will decrease comparatively (duty ratio), the difference of the effective voltage of the lighting pixel for which it depends on the applied voltage at the time of selection greatly, and an astigmatism LGT pixel becomes small, and a margin of operation will decrease. And when the margin of operation decreased in

this way, even if a difference of slight effective voltage also came to affect the display condition of a liquid crystal layer and used the above-mentioned electrical-potential-difference equalization driving method, it was difficult [it] to abolish completely the display unevenness especially according to a cross talk phenomenon in the liquid crystal display of a big screen.

[0010] For example, it is Y2, when the pixel which performed crossover hatching is made into an astigmatism LGT pixel in the case of the example of the display pattern shown in drawing 11 and other pixels are made into a lighting pixel. The pixels A, B, and C which must be in the display condition of the brightness same as a lighting pixel originally on scan electrode 1a may serve as uneven brightness according to the above-mentioned cross talk phenomenon in fact, and display unevenness may arise.

[0011] Such a cross talk phenomenon is presumed to be a thing resulting from being on data electrode 1b of X1 -X3 from which Pixels A, B, and C differ, respectively, and the display pattern of other pixels on such data electrode 1b being greatly different. That is, as shown in drawing 10 (b), since all other pixels on the same data electrode 1b are lighting pixels, Pixel A of the applied voltage at the time of un-choosing [of scan electrode 1a] is fixed, and does not change. However, since other pixels on the same data electrode 1b turn into a lighting pixel by turns or Pixel B and Pixel C turn into an astigmatism LGT pixel, as for the applied voltage at the time of un-choosing [of scan electrode 1a], positive/negative interchanges for every horizontal scanning period. Therefore, originally in any case, effective voltage is the same, but the electrical potential difference containing many high frequency components will be impressed at the time of un-choosing [of scan electrode 1a], and it is considered by Pixel B and Pixel C for the difference of the frequency component of such applied voltage to result in change to a display condition.

[0012] Moreover, a liquid crystal display is constituted by RC series circuit which consists of the electrostatic capacity through a liquid crystal layer, wiring resistance of scan electrode 1a or data electrode 1b, and output resistance of the scan driver 2 or the data driver 5 in equal circuit. Since the differential circuit which passes only a changed part of an electrical potential difference can be considered For example, when the data signal electrical potential difference impressed to data electrode 1b changes, as shown in drawing 10 (a), induction of the distortion voltage waveform S of the letter of a spike differentiated through the electrostatic capacity of a liquid crystal layer will be carried out to scan electrode 1a, and a scan signal level will be overlapped on it. And as shown in drawing 10 (b), some differences arise also in effective voltage in the case where it is superimposed so that change of the applied voltage at the time of un-choosing [of scan electrode 1a] may be promoted, as this distortion voltage waveform S shows Pixel B, and the case where it is superimposed so that change of the applied voltage at the time of un-choosing [of scan electrode 1a] may be controlled, as shown in Pixel C. Therefore, a difference of the effective voltage by such distortion voltage waveform S is also presumed to be one of the causes of the above-mentioned cross talk phenomenon.

[0013] Then, in order to prevent the display unevenness by such cross talk phenomenon, in the conventional liquid crystal display, there was a case where two or more lines reversal drive methods which perform polar reversal of the applied voltage by the alternating current drive of liquid crystal two or more times within 1 vertical-scanning period used. A high frequency component is made to increase to the frequency of the applied voltage of a pixel, when this performs the polarity reversals of multiple times within 1 vertical-scanning period, and by this, even if a high frequency component fluctuates somewhat by difference of a display pattern, it is made not conspicuous [this difference].

[0014] Moreover, negative feedback was conventionally carried out to the electrical potential difference V1 and electrical potential difference V4 on which the bias voltage generating circuit 3 generates the scan signal level on one of scan electrode 1a, and the liquid crystal display which controlled the distortion voltage waveform S on which the scan signal level at the time of un-choosing is overlapped was also proposed (JP,2-171718,A). Even if this is actually superimposed on the distortion voltage waveform S on scan electrode 1a by compounding a wave which negates the distortion voltage waveform S by feedback control to the scan signal level impressed to scan electrode 1a, it performs distortion amendment so that these may be offset.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although a certain extent could control the cross talk phenomenon by the difference of the frequency component according to a display pattern, the above-mentioned two or more Rhine reversal drive method could carry out no management to generating of the cross talk phenomenon by the distortion voltage waveform S, and had the problem that the display unevenness of a liquid crystal display could not be abolished completely. And the new problem of becoming what a flicker generates in an image and a display is hard to see in the case of the polarity reversals frequently performed in the middle of the display of one screen was also generated. [0016] moreover, in the conventional liquid crystal display which performs distortion amendment for controlling the above-mentioned distortion voltage waveform S Since a wave which negates this distortion voltage waveform S to the scan signal level impressed to scan electrode 1a is compounded after detecting the distortion voltage waveform S on which the scan signal level on scan electrode 1a was actually overlapped The delay for 1 microsecond - several microseconds occurred in the meantime, and there was also a problem that the distortion voltage waveform S which changes to sudden ** transitionally could not fully be controlled. That is, as shown in drawing 12 , even if it compounds the wave which reversed this wave and delayed only the time delay by feedback to the distortion voltage waveform S by which distortion amendment is not made, as shown in the distortion voltage waveform S by which distortion amendment was carried out, electrical-potential-difference change of the letter of a spike cannot fully be controlled. Therefore, in order to lessen the time lag by this feedback control, the circuit element in which high-speed operation is possible must be used for a negative feedback circuit, and a liquid crystal display will become expensive.

[0017] Furthermore, this conventional liquid crystal display is the electrical potential difference V1 on which the bias voltage generating circuit 3 generates the scan signal level on which the distortion voltage waveform S was actually superimposed on [of any one] scan electrode 1a. Electrical potential difference V4 Since it feeds back The scan driver 2 is an electrical potential difference V0. Or electrical potential difference V5 Distortion amendment cannot be performed to the scan signal level of scan electrode 1a at the time of the selection to impress. Moreover, also when the scan electrode 1a to which a scan signal level is fed back was chosen, there was a problem that distortion amendment was not performed. But since a great portion of scan electrode 1a is always un-choosing when a liquid crystal display performs line sequential scanning even if distortion amendment is not performed in this way at the time of selection, it hardly becomes a problem.

[0018] However, the liquid crystal display which carries out orthogonal transformation of the indicative data, and chose two or more scan electrode 1a as coincidence, For example [IHAT () [Improved Hybrid] AddressingTechnique -- law] (T. N.Ruckmongathan 1988, International Display ResearchConference, P.80 to P.85) etc. -- in the liquid crystal display to be used Since during plurality or the whole term will be in a selection condition within 1 vertical-scanning period, the problem that the distortion voltage waveform S cannot fully be controlled only by feeding back like said conventional example at the time of un-choosing [of the scan signal level of scan electrode 1a] arises.

[0019] It is the purpose of this invention by this invention having been made in order to cancel the above troubles, changing gradually the wave of a scan signal level or a data signal electrical potential difference to concave convex, and controlling a distortion electrical potential difference, and detecting only a distortion electrical potential difference and performing distortion amendment also to the scan signal level at the time of selection with the electrode for detection, to offer the liquid crystal display which can abolish the display unevenness by the cross talk phenomenon.

[0020]

[Means for Solving the Problem] The liquid crystal display concerning this invention (claim 1) The liquid crystal panel of a passive matrix with which every two or more scan electrodes and data electrodes were prepared on the substrate of the pair which pinches a liquid crystal layer and faces each other, respectively, The scan driver which impresses the scan signal level which shows selection or un-choosing to this each scan electrode for every horizontal scanning period, It has the data driver which impresses the data signal electrical potential difference according to an indicative data to this each data electrode for every horizontal scanning period, respectively. Among the scan signal level which this

scan driver impresses to this each scan electrode, and the data signal electrical potential difference which this data driver impresses to this each data electrode, at least one side It has the wave deformation circuit which is made to carry out the increment in monotone once carrying out monotone reduction once carrying out the increment in monotone first, whenever the horizontal scanning period began, or carrying out monotone reduction first, and is made into the voltage waveform of the actual value corresponding to the electrical potential difference which should be impressed, respectively, and the above-mentioned purpose is attained by that.

[0021] The liquid crystal display concerning this invention (claim 2) The liquid crystal panel of a passive matrix with which every two or more scan electrodes and data electrodes were prepared on the substrate of the pair which pinches a liquid crystal layer and faces each other, respectively, The scan driver which impresses the scan signal level according to an orthogonal function to each scan electrode, It has the data driver which impresses the data signal electrical potential difference which carried out orthogonal transformation of the indicative data over 1 vertical-scanning period of each of this data electrode to the data electrode concerned, respectively. Either [at least] the scan signal level which this scan driver impresses to this each scan electrode, or the data signal electrical potential differences which this data driver impresses to this each data electrode It has the wave deformation circuit which is made to carry out the increment in monotone once carrying out monotone reduction once carrying out the increment in monotone first, whenever the horizontal scanning period began, or carrying out monotone reduction first, and is made into the voltage waveform of each predetermined actual value, and the above-mentioned purpose is attained by that.

[0022] In the above-mentioned liquid crystal display, as for this invention, it is desirable that the distortion amendment circuit which makes the scan signal level which said scan driver impresses to said each scan electrode the voltage waveform of the difference of an original scan signal level and the potential of this electrode for detection is prepared while the electrode for detection is prepared in parallel to a scan electrode on one substrate of said liquid crystal panel.

[0023]

[Function] In this invention, a wave deformation circuit changes gradually the voltage waveform of a scan signal level or a data signal electrical potential difference to convex or a concave for every horizontal scanning period. Under the present circumstances, what is necessary is to carry out monotone reduction of the voltage waveform, once carrying out the increment in monotone of convex, i.e., the electrical potential difference, first in being a high voltage from the electrical potential difference from which the electrical potential difference which should be impressed serves as criteria, and just to carry out the increment in monotone of the voltage waveform rather than the electrical potential difference from which the electrical potential difference which should be impressed serves as criteria, once carrying out monotone reduction of a concave, i.e., the electrical potential difference, first in being a low battery. the electrical potential difference used as criteria -- either of the alternating current drives of liquid crystal -- in cycle of one of the two, it can set in the middle of the highest electrical-potential-difference value which may be impressed, and the minimum electrical-potential-difference value suitably.

[0024] For example, since a scan signal level, a data signal electrical potential difference, etc. in the case of performing the time-sharing drive by line sequential scanning like invention of claim 1 serve as either of the binary electrical-potential-difference values which usually shows selection or un-choosing, lighting, or an astigmatism LGT, they can make these mean values the electrical potential difference of criteria.

[0025] moreover, the data signal electrical potential difference in the case of carrying out orthogonal transformation of the indicative data like invention of claim 2, and making two or more coincidence selection of the scan electrode -- general -- either of the alternating current drives of liquid crystal -- since the electrical-potential-difference value of the multiple value of positive/negative is taken to the average of the scan signal level in cycle of one of the two, the average of this scan signal level can be made into the electrical potential difference of criteria.

[0026] If it changes without in a convex case carrying out the increment in monotone in connection with

the passage of time, reaching maximum, without an electrical potential difference decreasing also temporarily first within a horizontal scanning period, and increasing also temporarily after that so that monotone reduction may be carried out in connection with the passage of time, the configuration of the irregularity of this voltage waveform may be what kind of configuration, and can consider a configuration, the shape of the shape of a semicircle, the shape of a half-polygon, and a triangle of a half cycle of a sine wave, etc. Moreover, focusing on the time of carrying out a horizontal scanning period for 2 minutes, although it is desirable that it is a symmetry form as for this configuration, it is not limited to this.

[0027] If the voltage waveform of the scan signal level impressed to a scan electrode or a data electrode as mentioned above or a data signal electrical potential difference changes to concave convex gently, compared with the case where it changes rapidly in the shape of a square wave, the distortion electrical potential difference of a differential wave produced in the electrode which counters through the electrostatic capacity of a pixel can be decreased. But since this voltage waveform surely produces a concave convex change for every horizontal scanning period also when the electrical potential difference which should be impressed essentially does not change, it will carry out induction of the distortion electrical potential difference of slightly a differential wave to the electrode which counters also in this case. However, since changing wave shape of a distortion electrical potential difference by which induction is carried out can be made very small compared with the case where this electrical potential difference changes rapidly in the shape of a square wave pulse when the electrical potential difference which should be impressed essentially changes, generating of this distortion electrical potential difference is controlled as a whole. And since this voltage waveform surely changes for every horizontal scanning period, the difference of the frequency component of a scan signal level or a data signal electrical potential difference according to a display pattern cannot be conspicuous, either, and can be carried out.

[0028] Consequently, according to invention of claim 1 and claim 2, since the distortion electrical potential difference generated in the electrode which counters can be controlled and the difference of the frequency component of the scan signal level which a display pattern etc. is moreover different and is depended, or a data signal electrical potential difference can be decreased, the display unevenness by the cross talk phenomenon can be lessened.

[0029] In addition, as for such wave-like deformation by the wave deformation circuit, it is desirable to give the both sides of a scan signal level and a data signal electrical potential difference. However, you may be only either, and in order to cancel the display unevenness especially by the difference in a display pattern, it is effective to transform the voltage waveform of a data signal electrical potential difference.

[0030] In invention of claim 3, the distortion electrical potential difference in which induction is carried out by the data signal electrical potential difference impressed to the data electrode with the electrode for detection prepared in parallel to the scan electrode is detectable. And since a scan signal level is not impressed to this electrode for detection, only a distortion voltage component is detectable. Therefore, since a difference with the distortion electrical potential difference detected with this electrode for detection can be taken also to the scan signal level of which electrical-potential-difference value in a distortion amendment circuit and distortion amendment can be performed In invention of claim 1, distortion amendment is attained also to the scan signal level not only at the time of un-choosing but the time of selection, and also when it is invention of claim 2, distortion amendment can always be performed to the scan signal level of each period.

[0031] furthermore, generating of the distortion electrical potential difference itself controls by invention of claim 1 and claim 2 -- having -- sudden -- since producing a **** waveform distortion is lost, even if it uses a circuit element with a comparatively slow speed of response for this distortion amendment circuit, positive distortion amendment can be performed.

[0032]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained about drawing.

Drawing 1 thru/or drawing 6 are drawings for explaining the liquid crystal display by the 1st example of

this invention. (Example 1) The block diagram in which drawing 1 shows the configuration of a liquid crystal display, the block diagram in which drawing 2 shows the configuration of a sinusoidal generating circuit, The timing diagram drawing 3 indicates the wave of the output voltage of a level shift circuit to be, the timing diagram drawing 4 indicates the wave of a data signal electrical potential difference and a scan signal level to be, The timing diagram drawing 5 R> 5 indicates the wave of the applied voltage of each pixel of a liquid crystal panel to be, and drawing 6 are timing diagrams which show the distortion voltage waveform offset on the distortion voltage waveform by which induction is carried out on the electrode for detection, and the scan electrode. In addition, the same number is appended to the configuration member which has the same function as the conventional example shown in drawing 8.

[0033] This example shows the liquid crystal display which scans one scan electrode at a time by the time-sharing drive by line sequential scanning. This liquid crystal display carries out the alternating current drive of the liquid crystal panel 1 of a passive matrix like the conventional example shown in drawing 8 based on the electrical-potential-difference equalization driving method. As a liquid crystal panel 1 is shown in drawing 1, while pinching a liquid crystal layer with the substrate of the pair which faces each other and preparing scan electrode of 400 1a on one substrate, on the substrate of another side, 640 data electrode 1b is prepared so that it may intersect perpendicularly with such scan electrode 1a. Moreover, on one substrate of this liquid crystal panel 1, electrode 1c for detection of one is prepared so that data electrode 1b may be intersected in parallel to scan electrode 1a.

[0034] Scan electrode 1a of the above-mentioned liquid crystal panel 1 and data electrode 1b are connected to the output of the scan driver 2 controlled by the display control circuit 4, and the data driver 5, respectively. These scan driver 2, the data driver 5, and the display control circuit 4 are the same configurations as the conventional example shown in drawing 8. Here, electrode 1c for detection put side by side to scan electrode 1a of a liquid crystal panel 1 is not connected to the scan driver 2. Therefore, distortion electrical potential difference VS in which induction is carried out to this electrode 1 for detection c by change of the data signal electrical potential difference of data electrode 1b It will appear.

[0035] The above-mentioned scan driver 2 is four kinds of electrical potential differences V0 generated in the bias voltage generating circuit 3, V1, V4, and V5. It is supplied through the distortion amendment circuit 6. The bias voltage generating circuit 3 is supply voltage V Resistance R0 -R3 of a series connection It is these four kinds of electrical potential differences V0, V1, V4, and V5 by pressuring partially and outputting through operational amplifier 3a of a voltage follower, respectively. It is the power circuit to generate.

[0036] The distortion amendment circuit 6 serves as circuitry containing four operational amplifier 6a which constituted the differential amplifier of negative feedback by resistance R4. Four kinds of electrical potential differences V0 which the bias voltage generating circuit 3 generates in the noninverting input of each operational amplifier 6a, respectively, V1, V4, and V5 It is inputted. Moreover, in the reversal input of each [these] operational amplifier 6a, they are Capacitor C and resistance R5. Distortion electrical potential difference VS by which electrode 1c for detection which was minded and was prepared in the liquid crystal panel 1 is connected, and induction is carried out to this electrode 1c for detection An alternating current component is inputted. Therefore, from each operational amplifier 6a, it is four kinds of electrical potential differences V0, V1, V4, and V5, respectively. Distortion electrical potential difference VS The subtracted electrical potential difference will be outputted and this will be supplied to the scan driver 2.

[0037] Two kinds of electrical potential differences V1 of the electrical potential differences which the above-mentioned bias voltage generating circuit 3 generates, and V4 are inputted also into the level shift circuit 7. Moreover, two kinds of sinusoidal signals which the sinusoidal generating circuit 8 outputs are also inputted into this level shift circuit 7. The sinusoidal generating circuit 8 is equipped with data-point ROM8a which memorized the data of a sinusoidal wave, and address counter 8b to which the data point of every a half period is made to output for every horizontal scanning period from this data-point ROM8a as shown in drawing 2. And the data point outputted from data-point ROM8a reverses a phase through inverter circuit 8e further, and is outputted while being changed into an analog signal by DA

converter 8c and being outputted as a sinusoidal signal as it is through amplifier 8d.

[0038] The level shift circuit 7 is an electrical potential difference V1, respectively about the level of two kinds of sinusoidal signals which the sinusoidal generating circuit 8 outputs. Electrical potential difference V4 While carrying out a level shift, it is the circuit which outputs the full-wave-rectification wave-like electrical potential differences VS0, VS2, VS3, and VS5 as changed these for every horizontal scanning period and shown in drawing 3 . Here, an electrical potential difference VS 0 is an electrical potential difference V1. A wave is the electrical potential difference which changes to a convex half-sine wave form (configuration of the half cycle of a sine wave) between electrical potential differences V0, and an electrical potential difference VS 2 is an electrical potential difference V1. Electrical potential difference V2 A wave is the electrical potential difference which changes to a concave half-sine wave form in between. Moreover, an electrical potential difference VS 3 is an electrical potential difference V4. Electrical potential difference V3 A wave is the electrical potential difference which changes to a convex half-sine wave form in between, and an electrical potential difference VS 5 is an electrical potential difference V4. Electrical potential difference V5 A wave is the electrical potential difference which changes to a concave half-sine wave form in between. And these electrical potential differences VS0, VS2, VS3, and VS5 are supplied to the data driver 5 respectively through operational amplifier 9a of the voltage follower of a buffer circuit 9.

[0039] In the data driver 5, the data signal electrical potential difference according to the indicative data sent from the display control circuit 4 for every horizontal scanning period is outputted to each data electrode 1b of a liquid crystal panel 1 in response to supply of these electrical potential differences VS0, VS2, VS3, and VS5. That is, while an electrical potential difference VS 0 or an electrical potential difference VS 5 is impressed to each data electrode 1b for every half cycle of an alternating current drive of liquid crystal at the time of lighting, at the time of an astigmatism LGT, an electrical potential difference VS 2 or an electrical potential difference VS 3 is impressed.

[0040] Next, the operation effectiveness is explained. In the liquid crystal display of such a configuration, as shown in drawing 4 , the data signal electrical potential difference from which a wave is gradually changed into convex or a concave for every horizontal scanning period is impressed to each data electrode 1b of a liquid crystal panel 1. Moreover, in scan electrode 1a, it is an electrical potential difference V5 at the time of selection. Or electrical potential difference V0 It becomes and is an electrical potential difference V1 at the time of un-choosing. Or electrical potential difference V4 The becoming scan signal level is impressed.

[0041] Under the present circumstances, since the electrical potential difference on data electrode 1b becomes what has a loose change, induction of few distortion electrical potential differences VS from which the amplitude changes small and slowly will be carried out to scan electrode 1a through the differential circuit by the electrostatic capacity of a liquid crystal layer.

[0042] Moreover, when this data signal electrical potential difference is further examined in a detail, a data signal electrical potential difference serves as a sinusoidal wave, and a frequency component almost comes to be constituted from a part in which a display pattern repeats lighting and an astigmatism LGT by only the frequency and dc component of this sine wave. Moreover, since a data signal electrical potential difference serves as a full-wave-rectification wave also in the part which lighting or an astigmatism LGT follows, a frequency component becomes what inclined toward low-pass. That is, since the high frequency component of a full-wave-rectification wave will decrease in inverse proportion to the square of a degree and will be quickly converged to the high frequency component of a square wave pulse decreasing in inverse proportion to a degree, the frequency component of this full-wave-rectification wave becomes what has a few high frequency component compared with a square wave pulse-like case. Therefore, if the electrostatic capacity of a liquid crystal layer is considered to be a high pass filter, this data signal electrical potential difference sinusoidal wave-like one and full-wave-rectification wave-like is few distortion electrical potential differences VS to the scan electrode 1a side. Deer passage will be carried out.

[0043] Consequently, distortion electrical potential difference VS by which induction is carried out to scan electrode 1a by making into a concave convex wave the data signal electrical potential difference

impressed to data electrode 1b according to the liquid crystal display of this example It can control. Therefore, it is this distortion electrical potential difference VS even if. Since the distortion voltage waveform S which appears in the applied voltage of each pixel by this becomes a small thing even if a scan signal level is actually overlapped on the distortion voltage waveform S, the cross talk phenomenon by this distortion voltage waveform S is hardly produced. And as shown in drawing 5 , since the applied voltage of each pixel surely changes according to change of a data signal electrical potential difference for every horizontal scanning period, it becomes impossible for the difference in the frequency component by the display pattern to be conspicuous, and it can also control generating of the cross talk phenomenon by the difference of this frequency component.

[0044] Few distortion electrical potential differences VS by which induction is carried out to the above-mentioned scan electrode 1a Induction is carried out also to electrode 1c for detection put side by side to this scan electrode 1a. and this distortion electrical potential difference VS it sends to the distortion amendment circuit 6 -- having -- four kinds of electrical potential differences V0, V1, V4, and V5 from - it subtracts. Moreover, the scan driver 2 is the electrical potential difference V0 of this subtraction result, V1, V4, and V5. Distortion electrical potential difference VS by which induction is carried out here by being impressed by each scan electrode 1a Each other is made to offset. Therefore, an actual scan signal level serves as a wave in which the distortion voltage waveform S does not appear at all, as shown in drawing 4 . And as shown in drawing 6 , the distortion voltage waveform S by which induction is carried out to electrode 1c for detection can negate this distortion voltage waveform S certainly on scan electrode 1a, even if some time lags arise in case the distortion amendment circuit 6 performs distortion amendment based on this since the amplitude does not change slowly small.

[0045] Consequently, the liquid crystal display of this example is the distortion electrical potential difference VS by independent electrode 1c for detection. Since it detects, relation to whether it is scan electrode 1a at the selection time or it is at the time of not choosing becomes that there is nothing possible [always performing distortion amendment to a scan signal level], and generating of the distortion voltage waveform S can fully be controlled. Moreover, though the distortion amendment circuit 6 was constituted by the circuit element with a comparatively slow speed of response, positive distortion amendment can be performed. Therefore, as shown in drawing 5 , the distortion voltage waveform S does not appear at all in the applied voltage of each pixel, but the cross talk phenomenon generated by this distortion voltage waveform S can be abolished completely.

[0046] The good image quality which does not have display unevenness over the whole screen was acquired without depending for the liquid crystal display of this example on a display pattern, when vertical scan frequency was driven as 60Hz by line sequential scanning of 1/400 duty, and a flicker like [in the case of being two or more lines conventional reversal drive methods] was not generated, either.

[0047] (Example 2) Drawing 7 and drawing 8 are drawings for explaining the liquid crystal display by the 2nd example of this invention, and the block diagram in which drawing 7 shows the configuration of this liquid crystal display, and drawing 8 show each wave of the scan signal level in this liquid crystal display, a data signal electrical potential difference, and the applied voltage of a pixel by the timing diagram.

[0048] the thing about the liquid crystal display which this example carries out orthogonal transformation of the indicative data, and makes two or more coincidence selection of the scan electrode -- it is -- the here above-mentioned IHAT -- what performs a liquid crystal display using law is explained.

[0049] Like the liquid crystal display of the 1st example which shows the liquid crystal display of this example to drawing 1 , scan electrode 1a, data electrode 1b, and electrode 1c for distortion detection are prepared in the liquid crystal panel 1, and the scan driver 2, the data driver 5, and the distortion amendment circuit 6 are connected to each electrode.

[0050] Here, the display control circuit 4 consists of a frame buffer, an orthogonal-function generator, and a rectangular arithmetic circuit and various timing signal generators, and supplies various signals to each driver etc.

[0051] The above-mentioned scan driver 2 receives two kinds of electrical potential differences and the

electrical potential difference of 0 volt which were generated in the sinusoidal generating circuit 8 through the distortion amendment circuit 6, and outputs a voltage waveform to each scan electrode based on the orthogonal-function data from the display control circuit 4.

[0052] On the other hand, the data driver 5 receives the electrical potential difference of the multiple value obtained by carrying out resistance division of two kinds of voltage waveforms generated in the sinusoidal generating circuit 8 through a buffer circuit 9, and outputs a data signal electrical potential difference to each data electrode of a liquid crystal panel 1 according to the operation data by which orthogonal transformation was carried out within the control circuit 4. Between the above-mentioned sinusoidal generating circuit 8 and the buffer circuit 9, the resistance dividing network 10 which comes to connect two or more resistance R with a serial is formed here.

[0053] Moreover, the difference electrical potential difference of these scan electrical potential difference and a data electrical potential difference is impressed to a liquid crystal panel 1, and the original display pattern is reproduced by the data-conversion processing for 1 vertical-scanning period, and termination of electrical-potential-difference impression on a liquid crystal panel.

[0054] Moreover, in this example, the wave is transformed into concave convex also about the scan signal level. In addition, by drawing 8, in order to simplify explanation, the case where the horizontal scanning period of 4 and 1 vertical-scanning period is 8 about a coincidence selection number is shown.

[0055] ***** scan signal level (Y1, Y2 ...) Wave deformation processing is performed so that the voltage waveform according to orthogonal functions (Walsh function etc.) may change to concave convex for every level period. Moreover, since distortion amendment is also performed in the distortion amendment circuit 6 so that the distortion electrical potential difference Vs by which induction is carried out to electrode 1c for detection may be negated, the distortion voltage waveform S does not appear.

[0056] here, the data driver 5 is a kind of a Hadamard transform for every vertical-scanning period about the indicative data on each data electrode 1b, respectively -- Walsh conversion is carried out and it is impressed by the data electrode 1b concerned by making this into a data signal electrical potential difference. These data signal electrical potential differences serve as a signal of a multiple value so that it may illustrate to drawing 8. And also with these data signal electrical potential differences, wave deformation processing has been performed so that a wave may change to concave convex for every horizontal scanning period.

[0057] The electrical potential difference of the difference of a data signal electrical potential difference and a scan signal level is impressed to each pixel of a liquid crystal panel 1 for each [within a vertical-scanning period] horizontal scanning period of every, and it becomes the applied voltage which is illustrated to drawing 8. And the original indicative data can be displayed on each pixel in a liquid crystal panel 1 according to the actual value of this applied voltage over 1 vertical-scanning period.

[0058] Also in the liquid crystal display of this example, generating of a cross talk phenomenon can be controlled by changing gradually the wave of a scan signal level or a data signal electrical potential difference to concave convex. And it becomes possible to perform conventionally distortion amendment which was not able to acquire sufficient effectiveness over all periods, since independent electrode 1c for detection detects the distortion electrical potential difference VS, and is the distortion electrical potential difference VS. Generating can be completely prevented now.

[0059] In addition, in the above 1st and the 2nd example, although the wave of a data signal electrical potential difference was made into the half-sine wave form, if it changes into concave convex gradually for every horizontal scanning period, it can also consider as other configurations, such as the shape of a half-polygon. Waves, such as the shape of such a half-polygon, can be easily generated by rewriting the stored data of data-point ROM8a of the sinusoidal generating circuit 8. Moreover, a circuit which generates a sinusoidal signal etc. in analog may be used for this sinusoidal generating circuit 8.

[0060] moreover -- the 2nd example of the above -- IHAT -- although what performs a liquid crystal display by law was shown -- the approach of others [approach / of a liquid crystal display] -- ***** -- for example, AA -- law (Active Addressing Method, T.J.Scheffer et al, SID'92 Digest P.228) and the SAT method (Sequency addressing technique, T.N.Rockmongathan er al, Japan Display 92, Digest P65) may be used, and effect is similarly taken also in this case.

[0061]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the distortion electrical potential difference generated in the electrode which counters can be controlled by making it change to the passage of time gradually with a scan signal level or a data signal electrical potential difference. Moreover, by changing a wave in this way for every horizontal scanning period, it cannot be conspicuous and the difference of the frequency component of the scan signal level which a display pattern etc. is different and is depended, or a data signal electrical potential difference can be carried out.

[0062] Furthermore, since generating of a distortion electrical potential difference is controlled when preparing the electrode for detection and performing distortion amendment of a scan signal level, a distortion electrical potential difference can be certainly negated also by the circuit element with a slow speed of response. And since this distortion amendment can be performed now also to the scan signal level at the time of selection by preparing the electrode for detection separately, the denial of a distortion electrical potential difference can fully be performed also with the liquid crystal display which carries out orthogonal transformation especially of the indicative data, and chooses two or more scan electrodes as coincidence.

[0063] Consequently, according to the liquid crystal display of this invention, the effectiveness that the display unevenness by the cross talk phenomenon generated by the difference of a display pattern etc. can be decreased is done so.

[Translation done.]

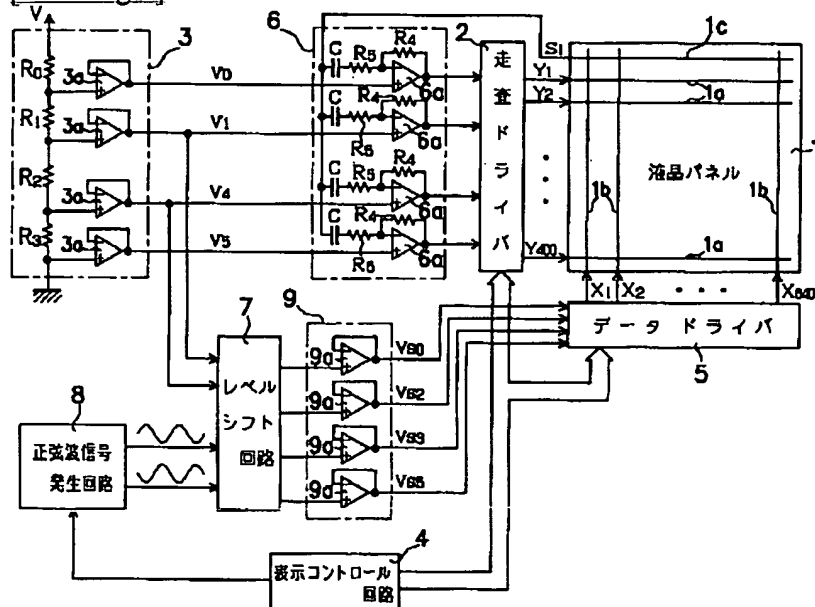
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

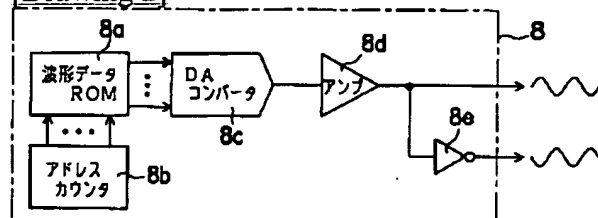
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

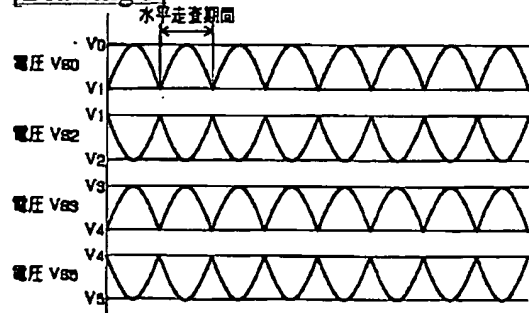
[Drawing 1]



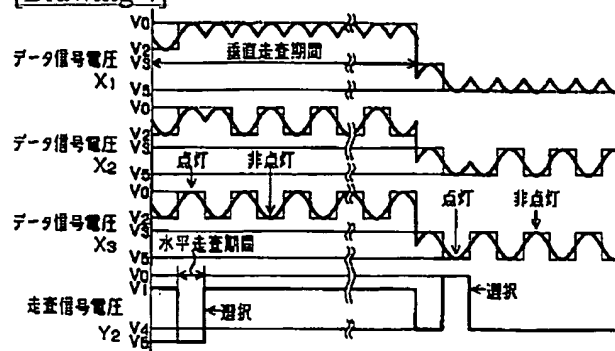
[Drawing 2]



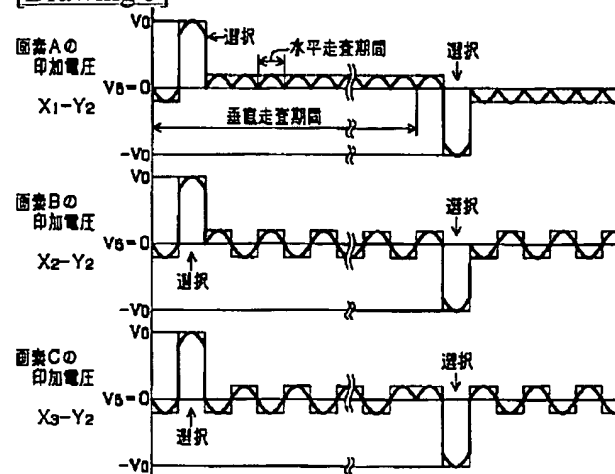
[Drawing 3]



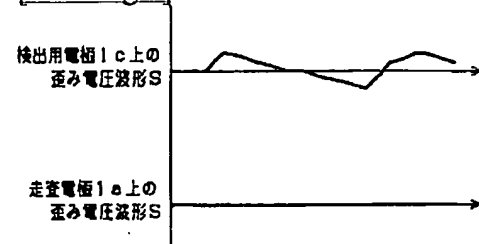
[Drawing 4]



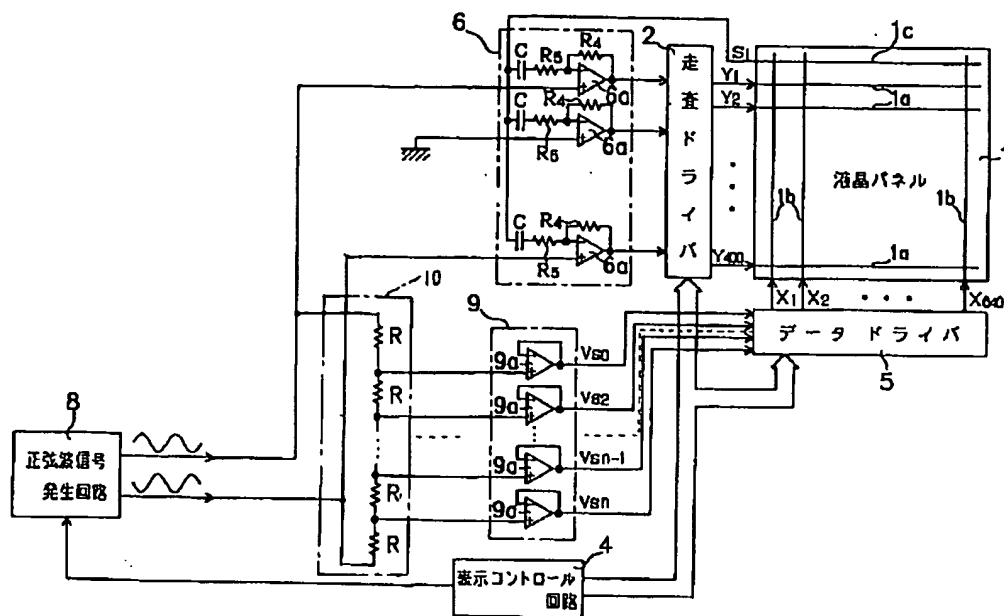
[Drawing 5]



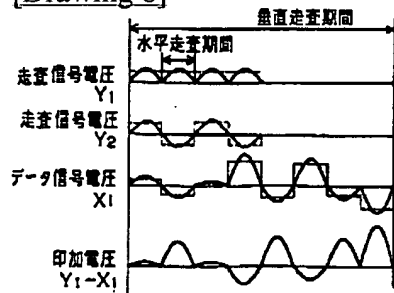
[Drawing 6]



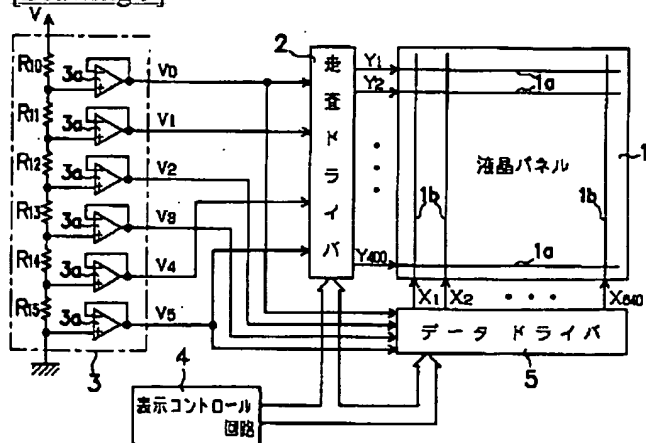
[Drawing 7]



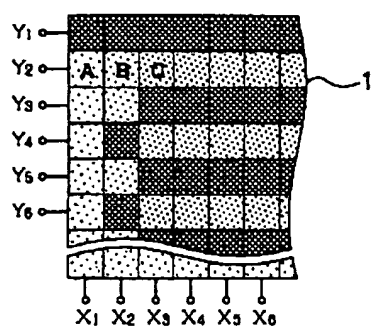
[Drawing 8]



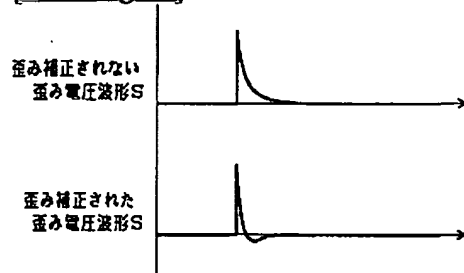
[Drawing 9]



[Drawing 11]

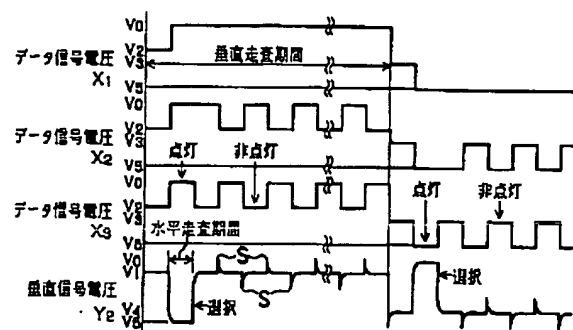


[Drawing 12]

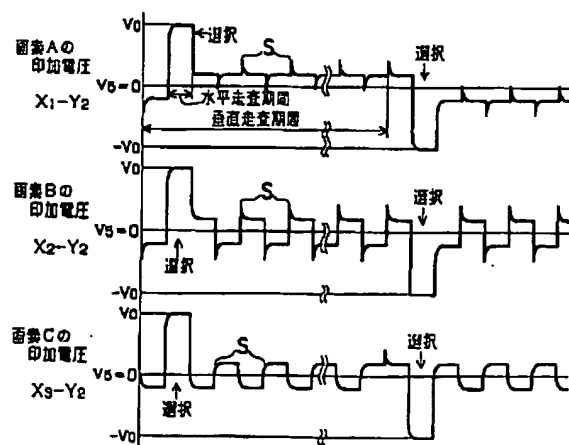


[Drawing 10]

(a)



(b)



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-110765

(43) 公開日 平成8年(1996)4月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-246569

(22) 出願日 平成6年(1994)10月12日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 山本 邦彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 古川 浩之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 山根 康邦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

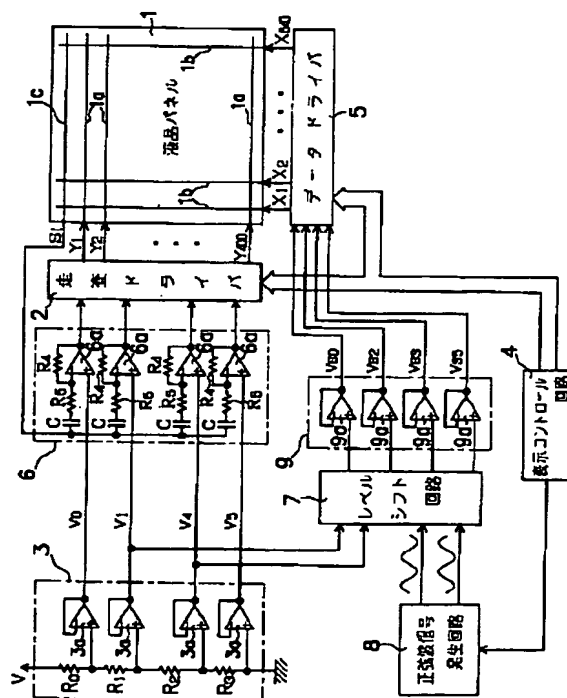
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 走査電極 1 a に誘起される歪み電圧 V S を抑制すると共に、この抑制された歪み電圧 V S を確実に打ち消すことにより、クロストーク現象による表示むらをなくすることができる液晶表示装置を提供することを目的としている。

【構成】 走査電極 1 a やデータ電極 1 b に印加する走査信号電圧やデータ信号電圧の波形を凹凸状に徐々に変化させると共に、走査電極 1 a に併設した検出用電極 1 c によって歪み電圧 V S のみを検出し、走査信号電圧の全ての期間について、この歪み電圧 V S を減算した電圧を走査電極 1 a に印加させる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を挟持して向かい合う一対の基板上にそれぞれ複数本ずつの走査電極とデータ電極が設けられた単純マトリクス方式の液晶パネルと、
水平走査期間ごとに該各走査電極に選択又は非選択を示す走査信号電圧を印加する走査ドライバと、
水平走査期間ごとに該各データ電極にそれぞれ表示データに応じたデータ信号電圧を印加するデータドライバとを備え、

該走査ドライバが該各走査電極に印加する走査信号電圧、及び該データドライバが該各データ電極に印加するデータ信号電圧の少なくとも一方を、水平走査期間が開始するたびに、まず一旦単調増加させた後に単調減少させ、又は、まず一旦単調減少させた後に単調増加させて、それぞれ印加すべき電圧に対応する実効値の電圧波形とする波形変形回路を有する液晶表示装置。

【請求項2】 液晶層を挟持して向かい合う一対の基板上にそれぞれ複数本ずつの走査電極とデータ電極が設けられた単純マトリクス方式の液晶パネルと、
直交関数に従った走査信号電圧を該各走査電極に印加する走査ドライバと、

該各データ電極の1垂直走査期間にわたる表示データを直交変換したデータ信号電圧をそれぞれ当該データ電極に印加するデータドライバとを備え、

該走査ドライバが該各走査電極に印加する走査信号電圧、及び該データドライバが該各データ電極に印加するデータ信号電圧の少なくとも一方を、水平走査期間が開始するたびに、まず一旦単調増加させた後に単調減少させ、又は、まず一旦単調減少させた後に単調増加させて、それぞれの所定の実効値の電圧波形とする波形変形回路を有する液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶パネルの一方の基板上に走査電極に並行して検出用電極が設けられると共に、
前記走査ドライバが前記各走査電極に印加する走査信号電圧を、本来の走査信号電圧と該検出用電極の電位との差の電圧波形とする歪み補正回路が設けられている請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、単純マトリクス方式の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ドットマトリクス型の液晶表示装置の駆動方式は、単純マトリクス方式とアクティブマトリクス方式とに大別することができる。そして、単純マトリクス方式の液晶表示装置は、パネル構造が簡単であり比較的低コストで大画面化が容易に可能となることから、特にコンピュータやワードプロセッサのディスプレイ等に広く採用されている。

【0003】 上記単純マトリクス方式による従来の液晶

2

表示装置を図9に示す。この液晶表示装置は、電圧平均化駆動法に基づき液晶パネル1を交流駆動するものである。液晶パネル1は、向かい合う一対の基板で液晶層を挟持したものであり、一方の基板上にはY1～Y400の400本の走査電極1aが設けられると共に、他方の基板上には、これらの走査電極1aに直交するように、X1～X640の640本のデータ電極1bが設けられ、400×640ドットの大画面表示が可能となる。

【0004】 ここで、単純マトリクス方式の液晶表示装置は、1本の走査電極1aを選択し、この走査電極1aと各データ電極1bとの間にある液晶層の静電容量にのみ電圧を印加しても、他の走査電極1aを介して多数の静電容量が並列に接続された状態となるため、これら他の走査電極1a上の非選択の画素にもそのときの表示パターンに応じてある程度の電圧が印加される。そして、これにより液晶層が半表示状態になることがあり、これがクロストークとなって表示むらを生じさせ画質を低下させる原因となる。電圧平均化駆動法は、複数種類の電圧を適宜組み合わせることで走査電極1aとデータ電極1bに常時印加することにより、各画素に印加される実効電圧が他の画素の表示パターンに影響されることがないようにして、このクロストーク現象を防止する駆動方法である。また、交流駆動は、各画素に直流成分の電圧が印加されることにより液晶が劣化するのを防止するために、例えば1垂直走査期間ごとに印加電圧の極性を反転する駆動方法である。

【0005】 上記液晶パネル1の各走査電極1aは、走査ドライバ2の出力にそれぞれ接続されている。走査ドライバ2は、バイアス電圧発生回路3で発生された電圧の供給を受け、表示コントロール回路4に制御されて各走査電極1aに走査信号電圧を印加する回路である。バイアス電圧発生回路3は、電源電圧Vを直列接続の抵抗R10～R15によって分圧し、それぞれボルテージホロウにより低出力インピーダンスとなったオペアンプ3aを介して上記電圧平均化駆動法で用いる6種類の電圧V0～V5を発生する電源回路である。走査ドライバ2は、このバイアス電圧発生回路3が発生する6種類の電圧のうち4種類の電圧V0、V1、V4、V5の供給を受けて、これらのいずれかを走査信号電圧として各走査電極1aに出力するようになっている。即ち、図10(a)に示すように、液晶の交流駆動の始めの半サイクル(1垂直走査期間)では、選択された1本の走査電極1a(図ではY2の走査電極1aが2番目の水平走査期間に選択されている)に電圧V5の走査信号電圧を印加すると共に、残りの走査電極1aには電圧V1の走査信号電圧を印加している。また、後の半サイクルでは、選択された1本の走査電極1aに電圧V0の走査信号電圧を印加すると共に、残りの走査電極1aに電圧V4の走査信号電圧を印加している。そして、この走査電極1aの選択は、表示コントロール回路4から送られて来る走査力

(3)

3

ウント値をデコードすることにより、水平走査期間ごとに順に切り替えて、1垂直走査期間に全ての走査電極1aが1回ずつ選択されるように行う。

【0006】上記液晶パネル1の各データ電極1bは、データドライバ5の出力にそれぞれ接続されている。データドライバ5は、バイアス電圧発生回路3で発生された電圧のうち電圧V0、V2、V3、V5の供給を受けて、水平走査期間ごとに表示コントロール回路4から送られて来る表示データに応じたデータ信号電圧を各データ電極1bに出力する回路である。即ち、図10(a)に示すように、液晶の交流駆動の始めの半サイクルでは、表示データが点灯（仮に液晶の一方の表示状態を点灯と称する）となるデータ電極1bに電圧V0のデータ信号電圧を印加すると共に、残りの非点灯のデータ電極1bには電圧V2のデータ信号電圧を印加している。また、後の半サイクルでは、表示データが点灯となるデータ電極1bに電圧V5のデータ信号電圧を印加すると共に、残りの非点灯のデータ電極1bには電圧V3のデータ信号電圧を印加している。

【0007】この結果、液晶パネル1の各画素は、図10(b)に示すように、走査電極1aが選択された際のデータ電極1bが点灯となる点灯画素であれば、走査電極1aの選択時に電圧±V0（V5=0とする）の高電圧が印加される。また、その他の非点灯画素には、図示はしていないが、走査電極1aの選択時に電圧V2又は電圧（V3-V0）の比較的低電圧が印加される。そして、走査電極1aの非選択時には、いずれの場合にも絶対値が（V0-V1）又は（V2-V1）であり同じ走査電極1a上の他の画素の表示パターンに応じて正負が変わる電圧が印加される。

【0008】ところで、各画素に印加される電圧の実効値（実効電圧）は、2垂直走査期間内における各水平走査期間の印加電圧の2乗平均の平方根で表される。そして、走査電極1aの非選択時の印加電圧は、他の画素の表示パターンに応じて正負が変わるだけであるため、この部分での実効電圧は同じ値になる。従って、電圧平均化駆動法を用いることにより、各画素の実効電圧を、他の画素の表示パターンに影響されことなく、走査電極1aの選択時における印加電圧の値にのみ大きく依存させることができる。また、このため、上記液晶パネル1の各画素は、点灯画素と非点灯画素の実効電圧にある程度以上の差を生じ、これによって液晶層の状態が変わるので、それぞれの画素に任意の表示を行わせることができる。

【0009】しかしながら、上記液晶表示装置は、走査電極1aの本数が増えると、垂直走査期間に対する選択時の水平走査期間の割り合い（デューティ比）が減少するので、選択時の印加電圧に大きく依存する点灯画素と非点灯画素の実効電圧の差が小さくなって動作マージンが減少することになる。そして、このように動作マ

4

ジンが減少すると、わずかな実効電圧の相違が液晶層の表示状態にも影響を与えるようになり、上記電圧平均化駆動法を用いても、特に大画面の液晶表示装置では、クロストーク現象による表示むらを完全になくすることが困難であった。

【0010】例えば、図11に示す表示パターンの例の場合、交差ハッチングを施した画素を非点灯画素とし、その他の画素を点灯画素とすると、Y2の走査電極1a上で本来点灯画素として同じ明るさの表示状態となるはずの画素A、B、Cが実際には、上記クロストーク現象によって不均一な明るさとなり、表示むらが生じることがある。

【0011】このようなクロストーク現象は、画素A、B、Cがそれぞれ異なるX1～X3のデータ電極1b上にあり、かつこれらのデータ電極1b上の他の画素の表示パターンが大きく相違することに起因するものと推定される。即ち、図10(b)に示すように、画素Aは、同じデータ電極1b上の他の画素も全て点灯画素であるため、走査電極1aの非選択時の印加電圧は一定で変化しない。しかし、画素Bや画素Cは、同じデータ電極1b上の他の画素が交互に点灯画素になったり非点灯画素になるため、走査電極1aの非選択時の印加電圧は水平走査期間ごとに正負が入れ替わる。従って、本来いずれの場合も実効電圧は同じであるが、画素Bや画素Cには、走査電極1aの非選択時に高周波成分を多く含む電圧が印加されることになり、このような印加電圧の周波数成分の相違が表示状態に変化をもたらすものと考えられる。

【0012】また、液晶表示装置は、等価回路的には、液晶層を介した静電容量と走査電極1aやデータ電極1bの配線抵抗と走査ドライバ2やデータドライバ5の出力抵抗とからなるRC直列回路によって構成され、電圧の変化分だけを通過させる微分回路と考えることができるので、例えばデータ電極1bに印加するデータ信号電圧が変化すると、図10(a)に示すように、液晶層の静電容量を介して微分されたスパイク状の歪み電圧波形Sが走査電極1aに誘起され走査信号電圧に重畳されることになる。そして、図10(b)に示すように、この歪み電圧波形Sが画素Bに示すように走査電極1aの非選択時における印加電圧の変化を助長するように重畳される場合と、画素Cに示すように走査電極1aの非選択時における印加電圧の変化を抑制するように重畳される場合とでは、実効電圧にも多少の相違が生じる。従って、このような歪み電圧波形Sによる実効電圧の相違も、上記クロストーク現象の原因の一つであると推定される。

【0013】そこで、このようなクロストーク現象による表示むらを防止するために、従来の液晶表示装置では、液晶の交流駆動による印加電圧の極性の反転を1垂直走査期間内に複数回行う複数ライン反転駆動方式が用

(4)

5

いる場合があった。これは、1 垂直走査期間内に複数回の極性反転を行うことにより、画素の印加電圧の周波数に高周波成分を増加させ、これによって表示パターンの相違により高周波成分が多少増減しても、この違いが目立たないようにするものである。

【0014】また、従来は、いずれかの走査電極 1 a 上の走査信号電圧をバイアス電圧発生回路 3 が発生する電圧 V1 と電圧 V4 に負帰還して、非選択時の走査信号電圧に重畳される歪み電圧波形 S を抑制するようにした液晶表示装置も提案されていた（特開平 2-171718 号）。これは、フィードバック制御によって、走査電極 1 a に印加する走査信号電圧に歪み電圧波形 S を打ち消すような波形を合成することにより、実際に走査電極 1 a 上で歪み電圧波形 S が重畳されても、これらが相殺されるように歪み補正を行うものである。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記複数ライン反転駆動方式は、表示パターンに応じた周波数成分の相違によるクロストーク現象をある程度は抑制できるが、歪み電圧波形 S によるクロストーク現象の発生に対しては何の対処もし得ず、液晶表示装置の表示むらを完全になくすることができないという問題を有していた。しかも、1 画面の表示途中に頻繁に行われる極性反転の際に画像にちらつきが発生し表示が見づらいものになるという新たな問題も発生していた。

【0016】また、上記歪み電圧波形 S を抑制するための歪み補正を行う従来の液晶表示装置では、実際に走査電極 1 a 上の走査信号電圧に重畳された歪み電圧波形 S を検出してから、走査電極 1 a に印加する走査信号電圧にこの歪み電圧波形 S を打ち消すような波形を合成するので、この間に 1 μ 秒～数 μ 秒の遅れが発生し、過渡的に急瞬に変化する歪み電圧波形 S を十分に抑制し得ないという問題もあった。即ち、図 12 に示すように、歪み補正がなされない歪み電圧波形 S に対して、この波形を反転しフィードバックによる遅れ時間だけ遅らせた波形を合成しても、歪み補正された歪み電圧波形 S に示すようにスパイク状の電圧変化を十分に抑制することができない。従って、このフィードバック制御による時間遅れを少なくするには、負帰還回路に高速動作が可能な回路素子を使用しなければならず、液晶表示装置が高価なものとなる。

【0017】さらに、この従来の液晶表示装置は、いずれか 1 本の走査電極 1 a 上で実際に歪み電圧波形 S を重畳された走査信号電圧をバイアス電圧発生回路 3 が発生する電圧 V1 と電圧 V4 にフィードバックするので、走査ドライバ 2 が電圧 V0 または電圧 V5 を印加する選択時の走査電極 1 a の走査信号電圧に対しては歪み補正を行うことができず、また、走査信号電圧をフィードバックされるその走査電極 1 a が選択されたときにも歪み補正を行うことがないという問題があった。もっとも、この

6

ように選択時に歪み補正が行われなくても、液晶表示装置が線順次走査を行う場合には、常に大半の走査電極 1 a が非選択となるので、ほとんど問題にはならない。

【0018】しかしながら、表示データを直交変換して複数の走査電極 1 a を同時に選択するようにした液晶表示装置、例えば、[I H A T (Improved Hybrid Addressing Technique) 法] (T. N. Ruckmangathan 1988, International Display Research Conference, P. 80 ~ P. 85) などを用いる液晶表示装置では、1 垂直走査期間内に複数あるいは全期間が選択状態になるので前記従来例のように走査電極 1 a の走査信号電圧の非選択時にフィードバックするだけでは十分に歪み電圧波形 S を抑制することができないという問題が生じる。

【0019】本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、走査信号電圧やデータ信号電圧の波形を凹凸状に徐々に変化させて歪み電圧を抑制し、また、検出用電極によって歪み電圧のみを検出して選択時の走査信号電圧にも歪み補正を行うことにより、クロストーク現象による表示むらをなくすることができる液晶表示装置を提供することが本発明の目的である。

【0020】

【課題を解決するための手段】この発明（請求項 1）に係る液晶表示装置は、液晶層を挟持して向かい合う一対の基板上にそれぞれ複数本ずつの走査電極とデータ電極が設けられた単純マトリクス方式の液晶パネルと、水平走査期間ごとに該各走査電極に選択又は非選択を示す走査信号電圧を印加する走査ドライバと、水平走査期間ごとに該各データ電極にそれぞれ表示データに応じたデータ信号電圧を印加するデータドライバとを備え、該走査ドライバが該各走査電極に印加する走査信号電圧、及び該データドライバが該各データ電極に印加するデータ信号電圧のうち少なくとも一方を、水平走査期間が開始するたびに、まず一旦単調増加させた後に単調減少させ、又は、まず一旦単調減少させた後に単調増加させて、それぞれ印加すべき電圧に対応する実効値の電圧波形とする波形変形回路を有しており、そのことにより上記目的が達成される。

【0021】この発明（請求項 2）に係る液晶表示装置は、液晶層を挟持して向かい合う一対の基板上にそれぞれ複数本ずつの走査電極とデータ電極が設けられた単純マトリクス方式の液晶パネルと、直交関数に従った走査信号電圧を各走査電極に印加する走査ドライバと、該各データ電極の 1 垂直走査期間にわたる表示データを直交変換したデータ信号電圧をそれぞれ当該データ電極に印加するデータドライバとを備え、該走査ドライバが該各走査電極に印加する走査信号電圧、及び該データドライバが該各データ電極に印加するデータ信号電圧のうちの少なくとも一方を、水平走査期間が開始するたびに、まず一旦単調増加させた後に単調減少させ、又は、まず一旦単調減少させた後に単調増加させて、それぞれの所定

7

の実効値の電圧波形とする波形変形回路を有しており、そのことにより上記目的が達成される。

【0022】この発明は、上記液晶表示装置において、前記液晶パネルの一方の基板上に走査電極に並行して検出用電極が設けられると共に、前記走査ドライバが前記各走査電極に印加する走査信号電圧を、本来の走査信号電圧と該検出用電極の電位との差の電圧波形とする歪み補正回路が設けられていることが好ましい。

【0023】

【作用】この発明において、波形変形回路は、走査信号電圧やデータ信号電圧の電圧波形を水平走査期間ごとに凸状又は凹状に徐々に変化させる。この際、印加すべき電圧が基準となる電圧よりも高電圧である場合には、電圧波形を凸状、即ち、電圧をまず一旦単調増加させた後に単調減少させ、印加すべき電圧が基準となる電圧よりも低電圧である場合には、電圧波形を凹状、即ち、電圧をまず一旦単調減少させた後に単調増加させればよい。基準となる電圧は、液晶の交流駆動のいずれか片方のサイクルにおいて、印加される可能性のある最高の電圧値と最低の電圧値の中間に適宜定めることができる。

【0024】例えば請求項1の発明のように線順次走査による時分割駆動を行う場合の走査信号電圧やデータ信号電圧等は、通常は選択又は非選択や点灯又は非点灯を示す2値の電圧値のいずれかとなるので、これらの中間値を基準の電圧とすることができる。

【0025】また、請求項2の発明のように表示データを直交変換して走査電極を複数同時選択する場合のデータ信号電圧は、一般的には液晶の交流駆動のいずれか片方のサイクルにおける走査信号電圧の平均値に対して正負の多値の電圧値を取るもので、この走査信号電圧の平均値を基準の電圧とすることができる。

【0026】この電圧波形の凹凸の形状は、例えば凸状の場合、水平走査期間内において、まず電圧が一時的にも減少することなく時間の経過に伴い単調増加して最大値に達し、その後一時的にも増加することなく時間の経過に伴い単調減少するように変化するものであれば、どのような形状であってもよく、正弦波の半サイクルの形状や半円状、半多角形状又は三角形状等が考えられる。また、この形状は、水平走査期間を2分する時点を中心に対称形であることが好ましいが、これに限定されることもない。

【0027】上記のように走査電極やデータ電極に印加される走査信号電圧やデータ信号電圧の電圧波形が凹凸状に緩やかに変化すると、方形波状に急激に変化する場合に比べて、画素の静電容量を介して対向する電極に生じる微分波形の歪み電圧を減少させることができる。もっとも、この電圧波形は、本来印加すべき電圧が変化しない場合にも、水平走査期間ごとに必ず凹凸状の変化を生じるので、この場合にも対向する電極にわずかながら微分波形の歪み電圧を誘起させることになる。しかしな

(5)

8

がら、本来印加すべき電圧が変化する場合には、この電圧が方形波パルス状に急激に変化した場合に比べ、誘起される歪み電圧の波形変化を極めて小さいものとするので、全体としてこの歪み電圧の発生が抑制される。しかも、この電圧波形が各水平走査期間ごとに必ず変化することから、表示パターンに応じた走査信号電圧やデータ信号電圧の周波数成分の相違も目立たなくすることができる。

【0028】この結果、請求項1と請求項2の発明によれば、対向する電極に発生する歪み電圧を抑制し、しかも、表示パターン等の違いによる走査信号電圧やデータ信号電圧の周波数成分の相違を減少させることができるので、クロストーク現象による表示むらを少なくすることができる。

【0029】なお、波形変形回路によるこのような波形の変形は、走査信号電圧とデータ信号電圧の双方に施すことが好ましい。しかし、いずれか一方のみであってもよく、特に表示パターンの違いによる表示むらを解消するためには、データ信号電圧の電圧波形を変形することが効果的である。

【0030】請求項3の発明では、走査電極に並行して設けた検出用電極により、データ電極に印加されたデータ信号電圧によって誘起される歪み電圧を検出することができる。しかも、この検出用電極には走査信号電圧が印加されないで、歪み電圧成分のみを検出することができる。従って、歪み補正回路では、いずれの電圧値の走査信号電圧に対しても、この検出用電極で検出した歪み電圧との差をとって歪み補正を行うことができるので、請求項1の発明の場合には、非選択時のみならず選択時の走査信号電圧に対しても歪み補正が可能となり、また、請求項2の発明の場合にも、各周期の走査信号電圧に対して常に歪み補正を行うことができるようになる。

【0031】さらに、請求項1と請求項2の発明により歪み電圧自体の発生が抑制され急瞬な波形歪みを生じることがなくなるので、この歪み補正回路に比較的応答速度の遅い回路素子を用いても、確実な歪み補正を行うことができる。

【0032】

【実施例】以下、本発明の実施例を図について説明する。

(実施例1) 図1ないし図6は本発明の第1実施例による液晶表示装置を説明するための図であり、図1は液晶表示装置の構成を示すブロック図、図2は正弦波発生回路の構成を示すブロック図、図3はレベルシフト回路の出力電圧の波形を示すタイムチャート、図4はデータ信号電圧と走査信号電圧の波形を示すタイムチャート、図5は液晶パネルの各画素の印加電圧の波形を示すタイムチャート、図6は検出用電極上に誘起される歪み電圧波形と走査電極上で相殺された歪み電圧波形を示すタイム

50

9

チャートである。なお、図8に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【0033】本実施例は、線順次走査による時分割駆動によって走査電極を1本ずつ走査する液晶表示装置について示す。この液晶表示装置は、図8に示した従来例と同様に、電圧平均化駆動法に基づき単純マトリクス方式の液晶パネル1を交流駆動するものである。液晶パネル1は、図1に示すように、向かい合う一対の基板で液晶層を挟持したものであり、一方の基板上には400本の走査電極1aが設けられると共に、他方の基板上には、これらの走査電極1aに直交するように、640本のデータ電極1bが設けられている。また、この液晶パネル1の一方の基板上には、走査電極1aに並行してデータ電極1bと交差するように1本の検出用電極1cが設けられている。

【0034】上記液晶パネル1の走査電極1aとデータ電極1bは、表示コントロール回路4によって制御される走査ドライバ2とデータドライバ5の出力にそれぞれ接続されている。これら走査ドライバ2、データドライバ5及び表示コントロール回路4は、図8に示した従来例と同じ構成である。ここで、液晶パネル1の走査電極1aに併設された検出用電極1cは、走査ドライバ2には接続されない。従って、この検出用電極1cには、データ電極1bのデータ信号電圧の変化によって誘起される歪み電圧VSのみが現れることになる。

【0035】上記走査ドライバ2は、バイアス電圧発生回路3で発生された4種類の電圧V0、V1、V4、V5を歪み補正回路6を介して供給されるようになっている。バイアス電圧発生回路3は、電源電圧Vを直列接続の抵抗R0～R3によって分圧し、それぞれボルテージホロワのオペアンプ3aを介して出力することにより、

これら4種類の電圧V0、V1、V4、V5を発生する電源回路である。

【0036】歪み補正回路6は、抵抗R4によって負帰還の差動増幅器を構成した4個のオペアンプ6aを含む回路構成となっている。各オペアンプ6aの非反転入力には、それぞれバイアス電圧発生回路3が発生する4種類の電圧V0、V1、V4、V5が入力されるようになっている。また、これら各オペアンプ6aの反転入力には、コンデンサCと抵抗R5を介して液晶パネル1に設けた検出用電極1cが接続され、この検出用電極1cに誘起される歪み電圧VSの交流成分が入力されるようになっている。従って、各オペアンプ6aからは、それぞれ4種類の電圧V0、V1、V4、V5を歪み電圧VSで減算した電圧が出力され、これが走査ドライバ2に供給されることになる。

【0037】上記バイアス電圧発生回路3が発生する電圧のうちの2種類の電圧V1、V4は、レベルシフト回路7にも入力される。また、このレベルシフト回路7には、正弦波発生回路8が出力する2種類の正弦波信号も

(6)

10

入力される。正弦波発生回路8は、図2に示すように、正弦波波形のデータを記憶した波形データROM8aと、この波形データROM8aから水平走査期間ごとに半周期分ずつの波形データを出力させるアドレスカウンタ8bとを備えている。そして、波形データROM8aから出力された波形データは、DAコンバータ8cでアナログ信号に変換されて、アンプ8dを介しそのまま正弦波信号として出力されると共に、さらに反転回路8eを介し位相を反転させて出力される。

【0038】レベルシフト回路7は、正弦波発生回路8が出力する2種類の正弦波信号のレベルをそれぞれ電圧V1と電圧V4でレベルシフトさせると共に、これらを水平走査期間ごとに切り替えて、図3に示すような全波整流波形形状の電圧VS0、VS2、VS3、VS5を出力する回路である。ここで、電圧VS0は、電圧V1と電圧V0との間で波形が凸状の半正弦波形（正弦波の半サイクルの形状）に変化する電圧であり、電圧VS2は、電圧V1と電圧V2との間で波形が凹状の半正弦波形に変化する電圧である。また、電圧VS3は、電圧V4と電圧V3との間で波形が凸状の半正弦波形に変化する電圧であり、電圧VS5は、電圧V4と電圧V5との間で波形が凹状の半正弦波形に変化する電圧である。そして、これらの電圧VS0、VS2、VS3、VS5は、バッファ回路9のボルテージホロワのオペアンプ9aをそれぞれ介してデータドライバ5に供給されるようになっている。

【0039】データドライバ5では、これらの電圧VS0、VS2、VS3、VS5の供給を受けて、水平走査期間ごとに表示コントロール回路4から送られてくる表示データに応じたデータ信号電圧を液晶パネル1の各データ電極1bに出力する。即ち、各データ電極1bには、液晶の交流駆動の半サイクルごとに、点灯時には電圧VS0又は電圧VS5が印加されると共に、非点灯時には電圧VS2又は電圧VS3が印加される。

【0040】次に作用効果について説明する。このような構成の液晶表示装置では、液晶パネル1の各データ電極1bには、図4に示すように、水平走査期間ごとに波形が凸状又は凹状に徐々に変換されるデータ信号電圧が印加される。また、走査電極1aには、選択時に電圧V5又は電圧V0となり、非選択時には電圧V1又は電圧V4となる走査信号電圧が印加される。

【0041】この際、データ電極1b上の電圧は、変化が緩やかなものとなるので、液晶層の静電容量による微分回路を介して、振幅が小さくしかも緩慢に変化するわずかな歪み電圧VSが走査電極1aに誘起されることになる。

【0042】また、このデータ信号電圧をさらに詳細に検討すると、表示パターンが点灯と非点灯を繰り返す部分では、データ信号電圧が正弦波波形となり、周波数成分がほとんどこの正弦波の周波数と直流成分のみによって構成されるようになる。また、点灯又は非点灯が連続

50

11

する部分でも、データ信号電圧が全波整流波形となるので、周波数成分は低域に偏ったものとなる。つまり、方形波パルスの高周波成分は次数に反比例して減少するのに対して、全波整流波形の高周波成分は次数の2乗に反比例して減少し、急速に収束することになるので、この全波整流波形の周波数成分は、方形波パルス状の場合に比べ高周波成分が小さいものとなる。従って、液晶層の静電容量を高域通過フィルタと考えると、この正弦波波形や全波整流波形のデータ信号電圧は、走査電極1a側にわずかな歪み電圧VSしか通過されないことになる。

【0043】この結果、本実施例の液晶表示装置によれば、データ電極1bに印加するデータ信号電圧を凹凸状の波形とすることにより、走査電極1aに誘起される歪み電圧VSを抑制することができる。従って、たとえこの歪み電圧VSによって実際に走査信号電圧に歪み電圧波形Sが重畳されたとしても、これによって各画素の印加電圧に現れる歪み電圧波形Sは小さなものとなるので、この歪み電圧波形Sによるクロストーク現象はほとんど生じない。しかも、図5に示すように、各画素の印加電圧は、水平走査期間ごとにデータ信号電圧の変化に応じて必ず変化することから、表示パターンによる周波数成分の違いが目立たなくなり、この周波数成分の相違によるクロストーク現象の発生も抑制することができる。

【0044】上記走査電極1aに誘起されるわずかな歪み電圧VSは、この走査電極1aに併設される検出用電極1cにも誘起される。そして、この歪み電圧VSは、歪み補正回路6に送られて、4種類の電圧V0、V1、V4、V5から減算される。また、走査ドライバ2は、この減算結果の電圧V0、V1、V4、V5を各走査電極1aに印加することにより、ここに誘起される歪み電圧VSと相殺させる。従って、実際の走査信号電圧は、図4に示すように、歪み電圧波形Sが全く現れない波形となる。しかも、図6に示すように、検出用電極1cに誘起される歪み電圧波形Sは、振幅が小さく緩慢にしか変化しないため、これに基づいて歪み補正回路6が歪み補正を行う際に多少の時間遅れが生じて、走査電極1a上で確実にこの歪み電圧波形Sを打ち消すことができる。

【0045】この結果、本実施例の液晶表示装置は、独立した検出用電極1cによって歪み電圧VSのみを検出するので、走査電極1aが選択時であるか非選択時であるかにかかわらず走査信号電圧に常に歪み補正を行うことが可能となり、歪み電圧波形Sの発生を十分に抑制することができる。また、歪み補正回路6が比較的応答速度の遅い回路素子によって構成されていたとしても、確実な歪み補正を行うことができる。従って、図5に示すように、各画素の印加電圧にも歪み電圧波形Sが全く現れず、この歪み電圧波形Sによって発生するクロストーク現象を完全になくすことができる。

(7)

12

【0046】本実施例の液晶表示装置を400分の1デューティの線順次走査により垂直走査周波数を60Hzとして駆動したところ、表示パターンに依存することなく画面全体にわたり表示むらのない良好な画質が得られ、従来の複数ライン反転駆動方式の場合のようなちらつきも発生しなかった。

【0047】(実施例2)図7及び図8は本発明の第2実施例による液晶表示装置を説明するための図であり、図7は該液晶表示装置の構成を示すブロック図、図8は、該液晶表示装置における、走査信号電圧、データ信号電圧、及び画素の印加電圧の各波形をタイムチャートで示している。

【0048】本実施例は、表示データを直交変換して走査電極を複数本同時選択する液晶表示装置に関するものであり、ここでは前述のIHAT法を用いて液晶表示を行うものについて説明する。

【0049】本実施例の液晶表示装置は、図1に示す第1実施例の液晶表示装置と同様、液晶パネル1には、走査電極1a、データ電極1b、及び歪み検出用電極1cが設けられており、それぞれの電極には走査ドライバ2、データドライバ5、及び歪み補正回路6が接続されている。

【0050】ここでは、表示コントロール回路4は、フレームバッファ、直交関数発生器、直交演算回路や各種タイミング信号発生器からなり、各ドライバ等に各種信号を供給するようになっている。

【0051】上記走査ドライバ2は、正弦波発生回路8で発生された2種類の電圧と0ボルトの電圧を歪み補正回路6を介して受け、表示コントロール回路4からの直交関数データに基づいて、各走査電極に電圧波形を出力するようになっている。

【0052】一方データドライバ5は、正弦波発生回路8で発生された2種類の電圧波形を抵抗分割して得られた多値の電圧を、バッファ回路9を介して受け、コントロール回路4内で直交変換された演算データに応じてデータ信号電圧を液晶パネル1の各データ電極に出力するようになっている。ここで上記正弦波発生回路8とバッファ回路9との間には、複数の抵抗Rを直列に接続してなる抵抗分割回路10が設けられている。

【0053】また、液晶パネル1には、これら走査電圧とデータ電圧の差電圧が印加され、1垂直走査期間分のデータ変換処理及び電圧印加の終了により、元の表示パターンが液晶パネル上に再現される。

【0054】また、本実施例では、走査信号電圧についても、波形を凹凸状に変形している。なお、図8では、説明を簡単にするために同時選択本数を4本、1垂直走査期間の水平走査期間が8である場合を示している。

【0055】図中各走査信号電圧(V1、V2・・・)は、直交関数(Walsh関数等)に従った電圧波形が水平期間毎に凹凸状に変化するように波形変換処理が施されてい

13

る。また、検出用電極1cに誘起される歪み電圧 V_s を打ち消すように歪み補正回路6で歪み補正も行っている
ので、歪み電圧波形Sは現れない。

【0056】ここで、データドライバ5は、各データ電極1b上の表示データを垂直走査期間ごとにそれぞれアダマール変換の一種であるWalsh変換し、これをデータ信号電圧として当該データ電極1bに印加する。これらのデータ信号電圧は、図8に例示するように、多値の信号となる。そして、これらのデータ信号電圧についても、水平走査期間ごとに波形が凹凸状に変化するように波形変形処理を施している。

【0057】液晶パネル1の各画素には、垂直走査期間内における各水平走査期間ごとに、データ信号電圧と走査信号電圧との差の電圧が印加され、図8に例示するような印加電圧となる。そして、1垂直走査期間にわたるこの印加電圧の実効値に応じて液晶パネル1内のそれぞれの画素に元の表示データを表示させることができる。

【0058】本実施例の液晶表示装置においても、走査信号電圧やデータ信号電圧の波形を凹凸状に徐々に変化させることにより、クロストーク現象の発生を抑制することができる。しかも、独立した検出用電極1cによって歪み電圧 V_s のみを検出するので、従来は十分な効果を得ることができなかった歪み補正を全ての期間にわたって施すことが可能となり、歪み電圧 V_s の発生を完全に防止することができるようになる。

【0059】なお、上記第1と第2の実施例では、データ信号電圧の波形を半正弦波形としたが、水平走査期間ごとに凹凸状に徐々に変換するものであれば、半多角形状等の他の形状とすることもできる。このような半多角形状等の波形は、正弦波発生回路8の波形データROM8aの記憶データを書き換えることにより容易に発生させることができる。また、この正弦波発生回路8は、アナログ的に正弦波信号等を発生するような回路を用いてもよい。

【0060】また、上記第2の実施例では、I H A T法により液晶表示を行うものを示したが、液晶表示の方法は他の方法でもよく、例えばA A法(Active Addressing Method, T.J.Scheffer et al, SID'92 Digest P.228)やS A T法(Sequency addressing technique, T.N.Rockmangathan et al, Japan Display 92, Digest P65)でもよく、この場合も同様に効果を奏する。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、走査信号電圧やデータ信号電圧を時間の経過に伴い徐々に変化させることにより、対向する電極に発生する歪み電圧を抑制することができる。また、水平走査期間ごとにこのように波形を変化させることにより、表示パターン等の違いによる走査信号電圧やデータ信号電圧の周波数成分の相違を目立たなくすることができる。

【0062】さらに、検出用電極を設けて走査信号電圧

(8)

14

の歪み補正を行う場合には、歪み電圧の発生が抑制されるので、応答速度の遅い回路素子によっても確実に歪み電圧を打ち消すことができるようになる。しかも、検出用電極を別個に設けることにより、選択時の走査信号電圧に対してもこの歪み補正を行うことができるようになるので、特に表示データを直交変換して複数の走査電極を同時に選択する液晶表示装置についても、歪み電圧の打ち消しを十分に行うことができるようになる。

【0063】この結果、本発明の液晶表示装置によれば、表示パターン等の相違によって発生するクロストーク現象による表示むらを減少させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による液晶表示装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図2】上記第1実施例の液晶表示装置を構成する正弦波発生回路の構成を示すブロック図である。

【図3】上記第1実施例を構成するレベルシフト回路の出力電圧の波形をタイムチャートで示す図である。

【図4】上記第1実施例の液晶表示装置におけるデータ信号電圧と走査信号電圧の波形をタイムチャートで示す図である。

【図5】上記第1実施例の液晶表示装置における液晶パネルの各画素の印加電圧の波形をタイムチャートで示す図である。

【図6】上記第1実施例の液晶表示装置における、検出用電極上に誘起される歪み電圧波形と走査電極上で相殺された歪み電圧波形をタイムチャートで示す図である。

【図7】本発明の第2実施例による液晶表示装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図8】上記第2実施例による液晶表示装置における、走査信号電圧、データ信号電圧、及び画素の印加電圧の各波形をタイムチャートで示す図である。

【図9】従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図10】従来の液晶表示装置の動作を説明するための信号波形図である。図10(a)は、データ信号電圧と走査信号電圧の波形をタイムチャートで示し、図10(b)は、液晶パネルの各画素の印加電圧の波形をタイムチャートで示している。

【図11】従来の液晶表示装置における、液晶パネル上の各画素の一部を示す平面図である。

【図12】従来の液晶表示装置における、歪み補正がされない歪み電圧波形と歪み補正がされた歪み電圧波形をタイムチャートで示す図である。

【符号の説明】

- 1 液晶パネル
- 1a 走査電極
- 1b データ電極
- 1c 検出用電極

60

(9)

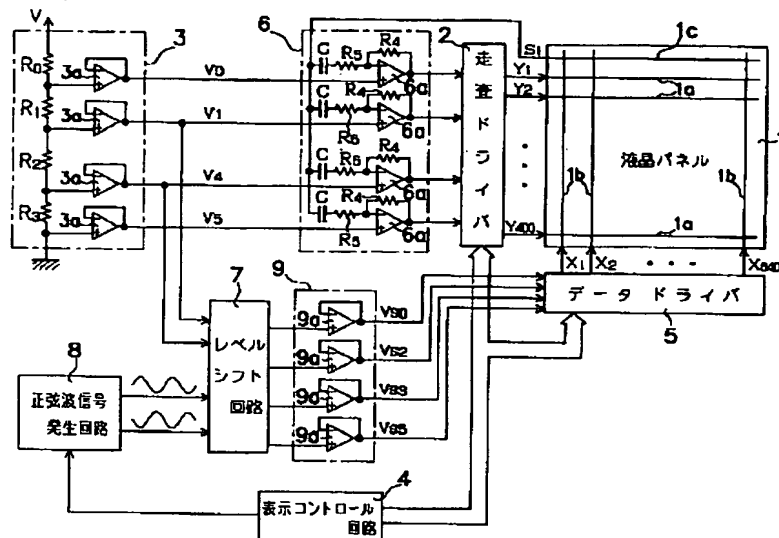
15

- 2 走査ドライバ
5 データドライバ
6 歪み補正回路

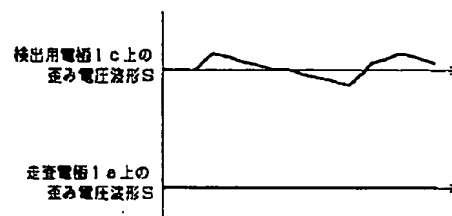
- 7 レベルシフト回路
8 正弦波発生回路

16

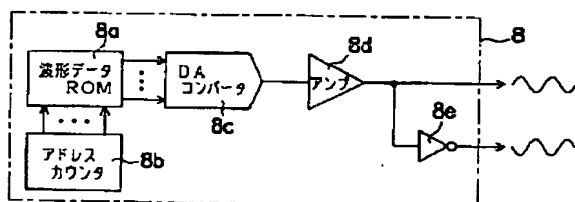
【図1】



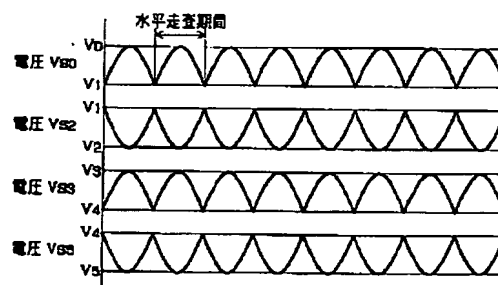
【図6】



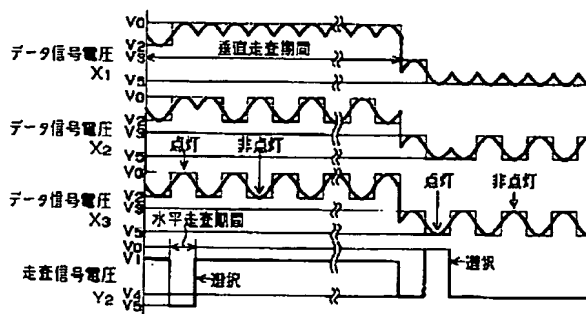
【図2】



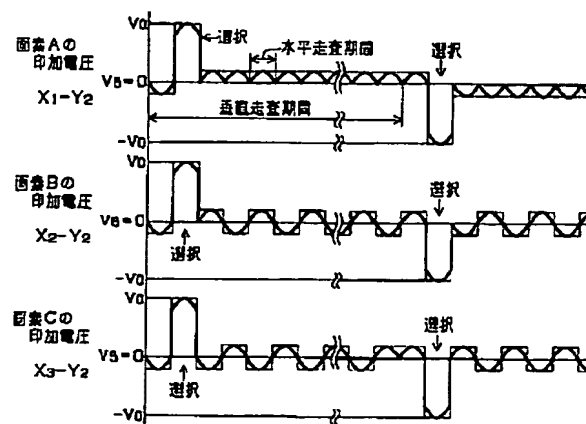
【図3】



【図4】

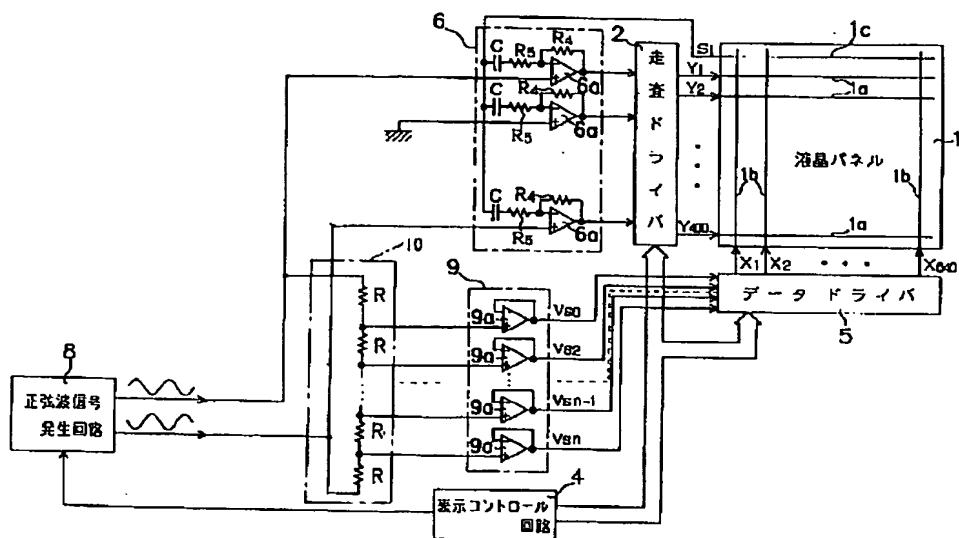


【図5】

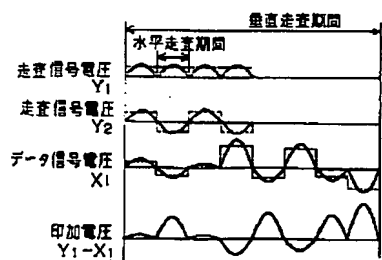


(10)

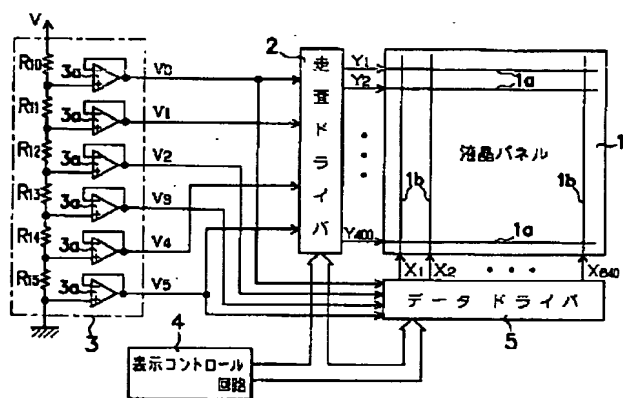
【図7】



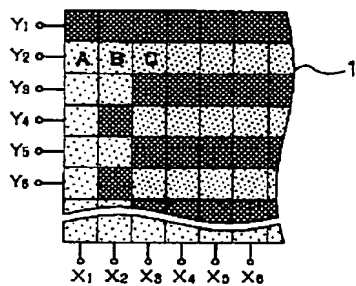
【図8】



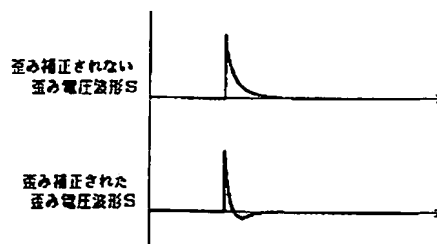
【図9】



【図11】



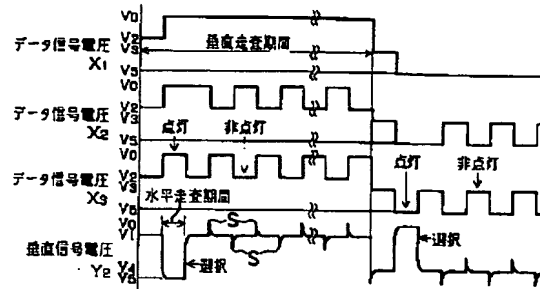
【図12】



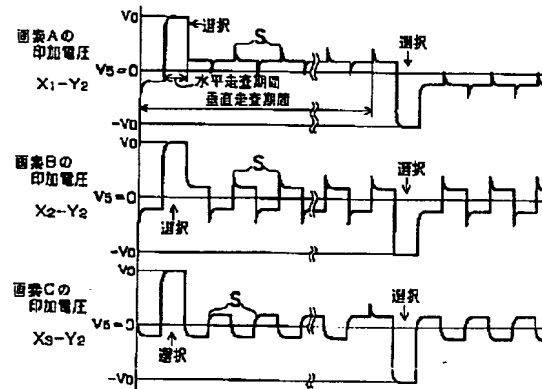
(11)

【図10】

(a)



(b)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.